



Espacenet

Bibliographic data: DE 68916660 (T2)

Charging control apparatus for vehicles.

Publication date: 1994-11-24
 Inventor(s): SATO HIROHIDE [JP] +
 Applicant(s): NIPPON DENSO CO [JP] +
 Classification: - International: H02J7/16; H02J7/24; (IPC1-7): H02J7/16
 - European: H02J7/16C
 Application number: DE19896016660T 19890131
 Priority number(s): JP19880022185 19880201

Also published as:

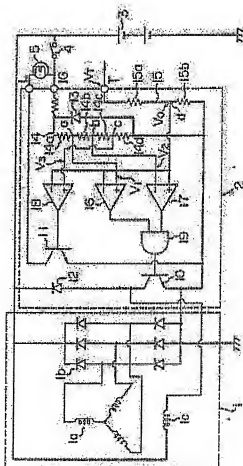
- EP 0327027 (A2)
- EP 0327027 (A3)
- EP 0327027 (B1)
- US 5122723 (A)
- JP 1198233 (A)

Abstract not available for DE 68916660 (T2)

Abstract of corresponding document: EP 0327027 (A2)

A charging control apparatus for a vehicle comprises a charging control unit (2) which has a single voltage detecting terminal (T) for receiving a control voltage for controlling a quantity of electric generation by a battery charging generator (1). In any one of the cases where the voltage detecting terminal (T) is connected directly to a battery terminal and where the voltage detecting terminal (T) is connected to a battery state detecting unit (6), it is possible to determine a condition for optimum control of the quantity of electric generation by the generator (1) and to effect suitable control of the quantity of electric generation by the generator (1) by using the charging control apparatus of a simple structure.

FIG. 1



Last updated:
 26.04.2011 Worldwide
 Database 5.7.22; 93p



18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Übersetzung der
europäischen Patentschrift

57 EP 0 327 027 B1

10 DE 689 16 660 T 2

51 Int. Cl.⁵:
H 02J 7/16

21	Deutsches Aktenzeichen:	689 16 660.5
18	Europäisches Aktenzeichen:	89 101 645.3
86	Europäischer Anmeldetag:	31. 1. 89
57	Erstveröffentlichung durch das EPA:	9. 8. 89
57	Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	13. 7. 94
47	Veröffentlichungstag im Patentblatt:	24. 11. 94

DE 689 16 660 T 2

30 Unionspriorität: 32 33 31
01.02.88 JP 22185/88

72 Patentinhaber:
Nippondenso Co., Ltd., Karlya, Aichi, JP

74 Vertreter:
Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Bühling, G., Dipl.-Chem.;
Kinne, R., Dipl.-Ing.; Pellmann, H., Dipl.-Ing.; Grams,
K., Dipl.-Ing.; Link, A., Dipl.-Biol. Dr., Pat.-Anwälte,
80336 München

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

72 Erfinder:
Sato, Hirohide, Toyokawa-shi, JP

59 Ladungssteuergerät für Fahrzeuge.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 689 16 660 T 2

Deutschsprachige Übersetzung der Beschreibung
des Europäischen Patents Nr. 0 327 027
der Europäischen Patentanmeldung Nr. 89101645.3

5 Diese Erfindung bezieht sich auf ein bei einem Fahrzeug zu verwendendes Ladungssteuergerät, bei dem eine Steuereinheit zum Steuern des Zustands der mittels einem Generator erzeugten elektrischen Energie eine verminderte Anzahl von äußeren Verbindungsanschlüsspunkten hat.

10 Die zur Zeit in diesem Bereich gebräuchlichen Ladungssteuerungssysteme sind in einen in Fig. 2 gezeigten Systemtyp I und einen in Fig. 4 gezeigten Systemtyp II klassifiziert. Der in Fig. 2 gezeigte Systemtyp I soll seine Größe und Kosten verringern, während der in Fig. 4 gezeigte Systemtyp
15 II die Spannung einer in einem Fahrzeug angebrachten Batterie genau steuern soll.

Insbesondere hat eine bei dem in Fig. 2 gezeigten Systemtyp
20 I verwendete Ladungssteuereinheit 2, die eine von einem Generator 1 zum Laden einer in einem Fahrzeug angebrachten Batterie 3 erzeugte Energiemenge steuert, einen zum Erfassen des Zustands der Batteriespannung direkt mit der Batterie 3 verbundenen Anschluß T_1 . Die Ladungssteuereinheit 2
25 ist so entwickelt, daß eine Batteriespannung bei einem Pegel einer ersten vorbestimmten Spannung von 14.5 V überwacht wird, was einem normalen Steuerspannungspegel für eine in einem Fahrzeug angebrachte Batterie entspricht. Wenn der an dem Anschluß T_1 erfaßte Spannungspegel daher
30 gleich oder höher als 14.5 V ist, wird die Steuereinheit 2 so betrieben, daß die von dem Generator 1 erzeugte Energiemenge verringert wird, während, wenn der an dem Anschluß T_1 erfaßte Spannungspegel niedriger als 14.5 V ist, die Steuereinheit 2 so betrieben wird, daß die von dem Generator 1 erzeugte elektrische Energiemenge erhöht wird, so daß
35 die Batteriespannung auf dem vorbestimmten Pegel von 14.5 V aufrecht erhalten werden kann.

Bei dem in Fig. 4 gezeigten Systemtyp II werden Ausgangssignale verschiedener Erfassungsvorrichtungen bzw. Sensoren, beispielsweise eines Sensors zum Erfassen des spezifischen Gewichts eines Batterie-Elektrolyten (nachfolgend als Batterie-Elektrolyt-Gewichts-Sensor bezeichnet), eines Batterie-Elektrolyt-Temperatursensors, eines Lastsensors usw., einer externen Steuereinheit (ECU) bzw. Batteriezustands-Erfassungseinheit 6 zugeführt. Nachdem die ECU 6 auf der Basis der Sensorausgangssignal-Informationen einen gewünschten Batteriespannungspegel berechnet hat, führt die ECU 6 mittels eines Anschlusses T_2 einer Ladungssteuereinheit 2 ein Ausgangssignal zu, so daß die Spannung einer Batterie 3 bei dem von der ECU 6 berechneten gewünschten Spannungspegel überwacht werden kann. Im Fall des Systemtyps II wird jedoch der ECU 6 selbst eine Versorgungsspannung von der Batterie 3 zugeführt. Deshalb kann die Spannung an dem Anschluß T_2 , die zum Zuführen eines den Zustand der Batteriespannung anzeigenden Spannungssignals zu der Ladungssteuereinheit 2 dient, nicht auf den ersten vorbestimmten Wert von 14.5 V eingestellt werden und es ist unvermeidlich, daß die Spannung an dem Anschluß T_2 auf eine zweite vorbestimmte Spannung eingestellt wird, die gleich oder kleiner als eine minimale Spannung der Batterie 3 (beispielsweise ungefähr 10 V) ist.

Wenn es beabsichtigt ist, nur eine Ladungssteuereinheit 2 zusammen mit beiden, dem Systemtyp I und dem Systemtyp II zu verwenden, wird es für die Ladungssteuereinheit 2 jedoch notwendig, zumindest zwei Eingangsanschlüsse T_1 und T_2 zum Anlegen des den Zustand der Batteriespannung anzeigenden Spannungssignals zu haben. Das heißt, daß es in einem Fall bei dem die Ladungssteuereinheit 2 bei dem Systemtyp I verwendet wird, notwendig wird, einem der Eingangsanschlüsse T_1 der Ladungssteuereinheit 2 die Batteriespannung zuzuführen, wodurch die dem Eingangsanschluß T_1 zugeführte Batteriespannung erfaßt wird. Somit ist dieser Eingangsanschluß T_1 notwendig zum Bestimmen, ob die erfaßte Batteriespannung

gleich oder größer als die erste vorbestimmte Spannung von 14.5 V ist.

In einem Fall, in dem dieselbe Ladungssteuereinheit 2 mit dem Systemtyp II verwendet wird, ist aufgrund der Verwendung eines Ausgangssignals der ECU 6 von einigen Volt als ein Eingangssignal der Ladungssteuereinheit 2 der andere Eingangsanschluß T_2 der Ladungssteuereinheit 2 notwendig zum Anlegen des Eingangssignals und zum Bestimmen, ob die Eingangssignalspannung gleich oder höher als die zweite vorbestimmte Spannung von einigen Volt ist.

Somit sind zumindest zwei Eingangsanschlüsse T_1 und T_2 für eine einzige Ladungssteuereinheit 2 notwendig, die, wie vorstehend beschrieben, zusammen mit dem Systemtyp I und dem Systemtyp II verwendet wird.

Wenn die zusammen mit beiden Systemtypen, Systemtyp I und Systemtyp II verwendete einzelne Ladungssteuereinheit 2 lediglich einen Anschluß T hat, wird es zudem notwendig, den Spannungspegel des Ausgangssignals der bei dem Systemtyp II verwendeten ECU 6 auf 14.5 V zu erhöhen, und demzufolge muß eine Gleichstrom-Gleichstrom-Wandlungseinrichtung zu Verstärkungszwecken in der ECU 6 vorgesehen sein, was zu einer unerwünschten Erhöhung der Größe und der Kosten der ECU 6 führt.

Wenn die einzelne Ladungssteuereinheit 2 eine Funktion zum Erfassen einer Unterbrechung von Verbindungsleitungen von beiden ihrer Eingangsanschlüsse T_1 und T_2 hat, trat zudem bei der Anwendung der Ladungssteuereinheit 2 bei einem der Systemtypen I und II eine Unzulänglichkeit auf, derart, daß ein eine Unterbrechung einer Verbindungsleitung des zu verwendenden Anschlusses anzeigendes Alarmsignal abgegeben wurde, wenn die einzelne Ladungssteuereinheit 2 bei dem anderen Systemtyp I und II angewendet wurde.

Aus der US 4 477 766 ist insbesondere ein Gerät zum Steuern der elektrischen Energieerzeugung zur Verwendung bei Fahrzeugen bekannt, bei dem während des Betriebs des elektrischen Generators eine erste und eine zweite vorbestimmte
5 Steuerspannung mit einem Bezugs-Eingangssignal und einer Batteriespannung verglichen werden. Die erste Steuerspannung wird, abhängig von dem Vergleichsergebnis, zum Schalten eines Generatorfeldstrom-Versorgungstransistors verwendet, um eine konstante Batteriespannung aufrecht zu erhalten.
10 Die zweite Steuerspannung wird zum Steuern der Aktivierung einer die elektrische Energieerzeugung anzeigenden Anzeigelampe in dem Fall verwendet, in dem die erfaßte Batteriespannung höher als die erste vorbestimmte Steuerspannung ist.

15 Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Ladungssteuergerät und ein Verfahren zum Steuern des Ladens bei Fahrzeugen zu schaffen, bei denen die Ladungssteuereinheit aufgrund einer einfachen Änderung des internen Aufbaus
20 einer bekannten Ladungssteuereinheit lediglich einen Eingangsanschluß zum Erfassen des Zustands der Batteriespannung aufweist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem Ladungssteuergerät für ein Fahrzeug gelöst, mit einem Erfassungsanschluß
25 zum Anlegen einer vom Ladezustand einer in dem Fahrzeug angebrachten Batterie abhängigen Spannung und zum Steuern des Ladezustands der Batterie derart, daß ein vorbestimmter Ladezustand der Batterie beibehalten wird, indem eine von einem Generator erzeugte elektrische Energiemenge in Abhängigkeit der an dem Erfassungsanschluß anliegenden Spannung geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die erzeugte elektrische Energiemenge des Generators erhöht wird, wenn die an dem Erfassungsanschluß anliegende Spannung
30 größer ist als eine zweite Spannung, die kleiner ist als eine Minimalspannung zum einwandfreien Betreiben einer elektrischen Last der Batterie und wenn die an dem Erfas-

35

- sungsanschluß anliegende Spannung kleiner ist als eine erste Spannung, die größer als eine Minimalspannung ist, und gleich oder kleiner als eine Spannung bei dem vorbestimmten Ladezustand der Batterie ist, und daß die erzeugte elektrische Energiemenge des Generators nicht erhöht wird, wenn die an dem Erfassungsanschluß anliegende Spannung größer als die erste Spannung oder kleiner als die zweite Spannung ist.
- 5
- 10 Weiterhin wird die vorstehend beschriebene Aufgabe mittels eines Verfahrens zum Steuern des Ladens bei einem eine Batterie verwendenden Fahrzeug erreicht, das die Schritte umfaßt: Anlegen einer von einem Ladezustand der in dem Fahrzeug angebrachten Batterie abhängigen Spannung an einen Erfassungsanschluß, Steuern des Ladezustands der Batterie, zum Beibehalten eines vorbestimmten Ladezustands, indem eine von einem Generator erzeugte elektrische Energiemenge in Abhängigkeit der an dem Erfassungsanschluß anliegenden Spannung geregelt wird, gekennzeichnet durch die Schritte
- 15
- 20 Erhöhen der von dem Generator erzeugten elektrischen Energiemenge, wenn die an dem Erfassungsanschluß anliegende Spannung größer ist als eine zweite Spannung, die kleiner ist als eine Minimalspannung zum einwandfreien Betreiben einer elektrischen Last der Batterie und wenn die an dem Erfassungsanschluß anliegende Spannung kleiner ist als eine erste Spannung, die größer als eine Minimalspannung ist, und gleich oder kleiner als eine Spannung des vorbestimmten Ladezustands der Batterie ist, und Nicht-Erhöhen der von dem Generator erzeugten elektrischen Energiemenge, wenn die
- 25
- 30 an dem Erfassungsanschluß anliegende Spannung größer als die erste Spannung oder kleiner als die zweite Spannung ist.
- 35 Aufgrund des vorstehend beschriebenen Aufbaus des erfindungsgemäßen Ladungssteuergeräts wird die von dem Generator erzeugte elektrische Energiemenge erhöht, wenn die an dem einzelnen Erfassungsanschluß erfaßte Spannung einen Pegel

zwischen der ersten vorbestimmten Spannung und der zweiten vorbestimmten Spannung hat. Unabhängig davon, ob der einzelne Erfassungsanschluß zum Erfassen des Zustands der Batteriespannung direkt mit der Batterie oder mit einer Batteriezustands-Erfassungsvorrichtung verbunden ist, kann der Zustand der Batteriespannung deshalb mit dem einzelnen Erfassungsanschluß erfaßt werden, wodurch es möglich ist, die von dem Generator erzeugte elektrische Energiemenge zu steuern.

10

Wie vorstehend beschrieben, ist es mit dem einfachen Aufbau des Ladungssteuergeräts der vorliegenden Erfindung, bei dem die erste und zweite vorbestimmte Spannung bestimmt sind, in jedem Fall, in dem der Erfassungsanschluß mit der Batterie oder der Batteriezustands-Erfassungsvorrichtung verbunden ist, möglich, lediglich einen Erfassungsanschluß zum Erfassen des Zustands der Batteriespannung zu verwenden.

15

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind nachstehend unter Bezug auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

20

Fig. 1 einen elektrischen Schaltplan des Ladungssteuergeräts für ein Fahrzeug gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

25

Fig.2 ein Schaltbild des Aufbaus des erfindungsgemäßen Ladungssteuergeräts, wenn es bei dem Systemtyp I verwendet wird;

30

Fig. 3 ein Spannungs-Zeit-Diagramm der zeitlichen Änderung der Spannung an dem Erfassungsanschluß T, wenn das erfindungsgemäße Gerät bei dem Systemtyp I verwendet wird;

35

Fig. 4 ein Schaltbild des Aufbaus des erfindungsgemäßen Ladungssteuergeräts, wenn es bei dem Systemtyp II verwendet wird;

Fig. 5 ein Schaltbild des Aufbaus eines Beispiels des erfindungsgemäßen Ladungssteuergeräts, wenn es bei dem Systemtyp II verwendet wird;

5 Fig. 6 ein Spannungs-Zeit-Diagramm der zeitlichen Änderung der geteilten Werte der Spannungen an dem Erfassungsanschluß T, wenn das erfindungsgemäße Gerät bei dem Systemtyp II verwendet wird;

10 Fig. 7 ein Schaltbild eines Beispiels einer Ausgabeschaltung des Mikrocomputers der in Fig. 5 gezeigten externen Steuereinheit (ECU) 6;

15 Fig. 8 schematisch die Entsprechung der Beziehung zwischen den geteilten Werten der dem Erfassungsanschluß T zugeführten Spannung V_T und den drei Bezugsspannungen V_1 , V_2 und V_3 zu den Betriebszuständen des Generators;

20 Fig. 9 ein Schaltbild des erfindungsgemäßen Ladungssteuergeräts gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bei Verwendung mit dem Systemtyp II in einer vereinfachten Form, bei der ein lediglich auf der Basis des erfaßten Temperaturwerts des Batterie-Elektrolyten erhaltenes Steuerspannungssignal von der Batteriezustands-Erfassungseinheit dem Erfassungsanschluß T der Ladungssteuereinheit des Ladungssteuergeräts zugeführt wird.

30 Fig. 1 zeigt ein Ladungssteuergerät für ein Fahrzeug gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Mit Bezug auf Fig. 1 enthält ein Wechselstrom-Generator 1 für ein Fahrzeug Dreiphasen-Wicklungszweige 1a, eine Anordnung von Gleichrichtern 1b und eine Feldspule 1c. Eine Ladungssteuereinheit 2 ist an dem Wechselstrom-Generator 1 und ebenso an die bei dem Fahrzeug verwendete Batterie 3 mittels eines Zündschlüsselschalters 4 angeschlossen. 35 Bezugszeichen 5 kennzeichnet eine Alarmlampe.

Die Ladungssteuereinheit 2 enthält einen Feldstrom-Steuertransistor 10 zum Steuern eines der Feldspule 1c des Generators 1 zugeführten Feldstromes und einen Alarmlampen-Steuertransistor 11 zum Ansteuern der Alarmlampe 5. Die Ladungssteuereinheit 2 hat einen Anschluß L zum Anschließen der Alarmlampe 5, einen Anschluß IG zum Anschließen des Schlüsselschalters 4 und einen Anschluß T zum Erfassen des Zustands der Spannung der Batterie 3.

- 10 Eine Zener-Diode 13 zum Erzeugen einer Bezugsspannung ist mit dem Anschluß IG verbunden, und eine Anordnung von Widerständen 14, die einen ersten Widerstand 14a, einen zweiten Widerstand 14b, einen dritten Widerstand 14c sowie einen vierten Widerstand 14d enthält, ist parallel zu der
- 15 Zener-Diode 13 geschaltet. Eine weitere Anordnung von Widerständen 15 mit einem fünften Widerstand 15a und einem sechsten Widerstand 15b ist mit dem Anschluß T verbunden.

- Der nicht-invertierende Eingangsanschluß eines ersten Vergleichers 16 ist mit einem Verbindungspunkt a zwischen dem ersten Widerstand 14a und dem zweiten Widerstand 14b verbunden, so daß dem nicht-invertierenden Eingangsanschluß des ersten Vergleichers 16 eine erste Bezugsspannung V_1 zugeführt wird. Der invertierende Eingangsanschluß des ersten
- 25 Vergleichers 16 ist mit einem Verbindungspunkt d zwischen dem fünften Widerstand 15a und dem sechsten Widerstand 15b verbunden.

- Der nicht-invertierende Eingangsanschluß eines zweiten Vergleichers 17 ist mit dem vorstehend erwähnten Verbindungspunkt d und der invertierende Eingangsanschluß ist mit einem Verbindungspunkt b zwischen dem zweiten Widerstand 14b und dem dritten Widerstand 14c verbunden, so daß dem invertierenden Eingangsanschluß des zweiten Vergleichers 17 eine zweite Bezugsspannung V_2 zugeführt wird. Es ist notwendig, daß die zweite Bezugsspannung V_2 normaler-

weise auf einen Pegel eingestellt wird, der niedriger als ein Minimalpegel der Spannung der Batterie 3 ist.

- Der nicht-invertierende Eingangsanschluß eines dritten Vergleichers 18 ist mit einem Verbindungspunkt \underline{a} zwischen dem dritten Widerstand 14c und dem vierten Widerstand 14d verbunden, so daß dem nicht-invertierenden Eingangsanschluß des dritten Vergleichers 18 eine dritte Bezugsspannung V_3 zugeführt wird. Der invertierende Eingangsanschluß des dritten Vergleichers 18 ist mit dem vorstehend erwähnten Verbindungspunkt \underline{d} verbunden. Der Ausgangsanschluß des dritten Vergleichers ist mit der Basis des Alarmlampen-Steuertransistors 11 verbunden.
- Ein UND-Gatter 19 hat zwei Eingangsanschlüsse, die mit den Ausgangsanschlüssen des ersten und zweiten Vergleichers 16 bzw. 17 verbunden sind, und der Ausgangsanschluß des UND-Gatters 19 ist mit der Basis des Feldstrom-Steuertransistors 10 verbunden.
- Die Funktion der Ladungssteuereinheit 2 mit dem vorstehend beschriebenen Aufbau ist unter Bezug auf einen Fall, bei dem die Ladungssteuereinheit 2 bei einem in Fig. 2 gezeigten Systemtyp I verwendet wird beschrieben. Bei diesem Systemtyp I ist der Erfassungsanschluß T der Ladungssteuereinheit 2 direkt mit der Batterie 3 verbunden und eine durch die Teilung der Batteriespannung erhaltene Hochspannung wird an den Verbindungspunkt \underline{d} zwischen dem fünften Widerstand 15a und dem sechsten Widerstand 15b angelegt. Deshalb erzeugt der zweite Vergleichler 17 stets ein Ausgangssignal mit einem hohen Pegel, während der dritte Vergleichler 18 stets ein Ausgangssignal mit einem niedrigen Pegel erzeugt.
- Die geteilte Spannung V_0 an dem Verbindungspunkt \underline{d} und die erste Bezugsspannung V_1 sind so gewählt, daß der erste Vergleichler 16 ein Ausgangssignal mit niedrigem Pegel erzeugt,

wenn die Spannung der Batterie 3 gleich oder höher als die erste vorbestimmte Spannung V_A von 14.5 V ist, während der erste Vergleichler 16 ein Ausgangssignal mit hohem Pegel erzeugt, wenn die Spannung der Batterie 3 niedriger als 14.5 V ist. Fig. 3 zeigt eine zeitliche Änderung der Spannung V_T an dem Erfassungsanschluß T. In Abhängigkeit des Pegels des Ausgangssignals des ersten Vergleichlers 16 sperrt das Ausgangssignal des UND-Gatters 19 den Feldstrom-Steuertransistor 10 für eine Dauer vom Zeitpunkt t_1 bis zum Zeitpunkt t_2 und schaltet den Transistor 10 für eine Dauer vom Zeitpunkt t_2 bis zum Zeitpunkt t_3 leitend, wie in Fig. 3 gezeigt. Somit kann die Spannung V_{BATT} der Batterie 3 bei dem Pegel der ersten vorbestimmten Spannung V_A von 14.5 V gesteuert werden.

Als nächstes wird die Funktion der Ladungssteuereinheit 2 unter Bezug auf einen Fall beschrieben, bei dem die Ladungssteuereinheit 2 bei einem in Fig. 4 gezeigten Systemtyp II verwendet ist. Bei diesem Systemtyp II ist der Ausgang der externen Steuereinheit (ECU) 6 (die, wie nachstehend beschrieben, aus einem Microcomputer 7 und einer A/D Wandlungsschaltung 8 zusammengesetzt ist) mit dem Erfassungsanschluß T der Ladungssteuereinheit 2 verbunden.

Diese Batteriezustands-Erfassungseinheit 6 und verschiedene angeschlossene Sensoren S1 bis S5 sind unter Bezug auf Fig. 5 beschrieben. Der Sensor S1 ist der Last-Betriebsart-Sensor, der den Zustand einer elektrischen Last erfaßt und eine entsprechende Last-Betriebsart bestimmt. Bei dem in Fig. 5 gezeigten Beispiel erfaßt der Last-Betriebsart-Sensor S1 zwei typische Zustände elektrischer Last, daß heißt, den Zustand, daß Lampen des Abblendlichts angetrieben wurden und den Zustand, daß Lampen des Fernlichts angetrieben wurden, als typische elektrische Lasten nach dem Start des Kraftmaschinenbetriebs. Der Sensor S2 ist ein Batterie-Elektrolyt-Gewichts-Sensor zum Erfassen des spezifischen Gewichts eines Elektrolyten, das in Zusammenhang mit der

Menge des Ladens der Batterie 3 steht, und zum Erzeugen eines das erfaßte spezifische Gewicht des Elektrolyten kennzeichnenden Ausgangssignals. Dieser Batterie-Elektrolyt-Gewichts-Sensor S2 ist ein bekannter Schwimmer-Typ oder dergleichen, und ist in dem Elektrolyten der Batterie 3 zur kontinuierlichen oder schrittweisen Erfassung des spezifischen Gewichts, beispielsweise im Bereich von ungefähr 1.18 bis 1.30 im Fall einer wässrigen Schwefelsäurelösung, angeordnet. Der Sensor S3 ist ein Temperatursensor, der die in Zusammenhang zu der Lade-Charakteristik der Batterie 3 stehende Temperatur des Elektrolyten oder von Elektrodenplatten erfaßt und ein Temperatursignal erzeugt. Dieser Temperatursensor S3 besteht aus einem temperaturempfindlichen Bauelement, beispielsweise einem Thermistor bzw. einem temperaturempfindlichen Transistor, usw., der in dem Elektrolyten der Batterie angeordnet oder an dem Batteriekörper angebracht ist.

Der Sensor S4 ist ein erster Spannungssensor, der eine Ladespannung der Batterie 3 oder eine elektrische Erzeugungsspannung des Generators 1 erfaßt. Dieser erste Spannungssensor S4 erzeugt als sein erstes Ausgangssignal gewöhnlich ein Batterieladespannungs-Signal V_X entsprechend einer geladenen Spannung der Batterie 3. Wenn andererseits ein Bruch einer Energieversorgungsleitung l_1 oder einer Spannungserfassungsleitung l_2 , oder eine Abtrennung solcher Leitungen von zugehörigen Verbindungsanschlüssen auftritt, erzeugt der erste Spannungssensor S4 ein eine elektrische Energieerzeugungsspannung des Generators 1 anzeigendes Ausgangssignal V_Y anstatt des Batterieladespannungs-Signals V_X , wodurch ein unbegrenztes Ansteigen der elektrischen Energieerzeugungsspannung des Generators 1 verhindert wird. Der Sensor S5 ist ein zweiter Spannungssensor, der anzeigt, ob der Generator 1 einen normalen elektrischen Energieerzeugungsbetrieb durchführt. Bei dem in Fig. 5 gezeigten Fall erfaßt der Sensor S5, ob die Spannung des neutralen Punkts einen vorbestimmten Pegel erreicht hat, und erzeugt,

auf das Erfassen, daß der vorbestimmte Neutralpunkt-Spannungspegel erreicht ist hin, ein Neutralpunkt-Spannungssignal V_N . Ohne auf die Erfassung der Spannung des neutralen Punkts begrenzt zu sein, kann der Sensor S5 eine
5 Rotationsgeschwindigkeit der Kraftmaschine oder eine von einem der Dreiphasen-Wicklungszweige 1a erzeugte Ausgangsspannung erfassen.

Wie vorstehend beschrieben, ist die in Fig. 5 gezeigte Batteriezustands-Erfassungseinheit 6 aus einem als eine elektronische Verarbeitungseinrichtung betriebenen Mikrocomputer 7 und einer A/D-Wandlungsschaltung 8 zusammengesetzt. Der Mikrocomputer 7 ist ein Mikrocomputer, dem von den Sensoren S1 bis S5 zugeführte Informationssignale eingegeben
10 werden und der, entsprechend einem vorbestimmten Steuerprogramm, eine digitale Verarbeitung durchführt. Der Mikrocomputer 7 wird betriebsbereit, wenn er von einem Quarzoszillator 7a ein Taktsignal einer Schwingungsfrequenz von einigen Megahertz empfängt und von der in dem Fahrzeug angebrachten Batterie 3 mittels einer (nicht gezeigten) Spannungsstabilisierungsschaltung mit einer stabilisierten Spannung von 5 V versorgt wird. Dann arbeitet der Mikrocomputer 7 derart, daß er die Funktion der Ladungssteuereinheit 2 in Abhängigkeit der Ausgangssignale der Sensoren S1
15 bis S5 steuert.

Die A/D-Wandlungsschaltung 8 wandelt sequentiell die von dem Batterie-Elektrolyt-Gewichts-Sensor S2, dem Temperatursensor S3, dem ersten Spannungssensor S4 und dem zweiten
20 Spannungssensor S5 zugeführten entsprechenden analogen Signale zu digitalen Signalen und führt diese dem Mikrocomputer 7 zu.

Der Mikrocomputer 7 führt zu einem vorbestimmten Zeitpunkt eine Verarbeitungsfunktion aus. Das heißt, dem Mikrocomputer 7 werden entsprechende Ausgangssignale der Sensoren S1
25 bis S5 zugeführt und er führt eine Verarbeitungsfunktion

entsprechend den beispielsweise in der JP-B-61-51497 (1986) (entspricht dem US Patent Nr. 4 308 492) offenbarten Verarbeitungsschritten aus, beispielsweise zum Entscheiden, ob abhängig vom Ladezustand der Batterie 3, die Feldspule 1c des Generators 1 angeregt werden soll.

Eine Ausgangssignalspannung V_{T1} des Mikrocomputers 7 wird, wenn die Feldspule 1c angeregt wird, abhängig davon ausgegeben, ob die geteilte Spannung V_{01} an dem Verbindungspunkt \underline{g} in der Ladungssteuereinheit 2 der Bedingung genügt, daß eine zweite Bezugsspannung $V_2 < V_{01} <$ einer ersten Bezugsspannung V_1 ist. Das heißt, da die Spannung der Batterie 3 als Versorgungsspannungsquelle des Mikrocomputers 7 verwendet wird, ist es notwendig, die Ausgangsspannung V_T des Mikrocomputers 7 niedriger als die minimale Spannung der Batterie 3 zu machen. Der Mikrocomputer 7 kann daher die Ladungssteuereinheit 2 nicht korrekt steuern bis die zweite Bezugsspannung V_2 niedriger als die minimale Spannung der Batterie 3 gewählt wird.

Andererseits wird, wenn die Feldspule 1c nicht angeregt wird, eine Ausgangssignalspannung V_{T2} von dem Mikrocomputer 7 ausgegeben, die abhängig davon ist, ob die geteilte Spannung V_{02} an dem Verbindungspunkt \underline{g} in der Ladungssteuereinheit 2 der Bedingung genügt, daß eine dritte Bezugsspannung $V_3 < V_{02} <$ der zweiten Bezugsspannung V_2 ist.

Wenn als Ergebnis der von dem Mikrocomputer 7 durchgeführten Berechnung mit den von den entsprechenden Sensoren zugeführten Eingangssignalen entschieden wird, die Batterie 3 zu laden, wird deshalb angenommen, daß das Ausgangssignal des Mikrocomputers 7 V_{T1} ist. Wenn das Signal V_{T1} dem Erfassungsanschluß T der Ladungssteuereinheit 2 zugeführt wird, erzeugen beide, der erste Vergleicher 16 und der zweite Vergleicher 17, entsprechende Ausgangssignale mit hohem Pegel und auch das UND-Gatter 19 erzeugt ein Ausgangssignal mit hohem Pegel, wodurch der Feldstrom-Steuer-

transistor 10, wie in Fig. 6 gezeigt, für eine Dauer vom Zeitpunkt t_2 bis zum Zeitpunkt t_3 leitend wird. Als Ergebnis wird die Batterie 3 von der Ausgangsleistung des Generators 1 geladen.

5

Andererseits wird angenommen, daß ein Ausgangssignal des Mikrocomputers 7 V_{T2} ist, wenn als Ergebnis der Berechnung des Mikrocomputers 7 entschieden ist, daß die Batterie 3 nicht geladen werden muß. Wenn das Signal V_{T2} dem Erfassungsanschluß T der Ladungssteuereinheit 2 zugeführt wird, erzeugt der zweite Vergleichler 17 ein Ausgangssignal mit niedrigem Pegel, und das UND-Gatter 19 erzeugt ebenso ein Ausgangssignal mit niedrigem Pegel, wodurch der Feldstrom-Steuertransistor 10, wie in Fig. 6 gezeigt, für eine Dauer vom Zeitpunkt t_1 bis zum Zeitpunkt t_2 gesperrt wird. Als Ergebnis wird der Generator 1 dazu veranlaßt, seine elektrische Energieerzeugungsfunktion zu stoppen. Wenn die Feldspule 1c anzuregen ist, wird daher der Mikrocomputer 7 dazu veranlaßt, das Spannungssignal V_{T1} zu erzeugen, während, wenn die Feldspule 1c nicht anzuregen ist, der Mikrocomputer 7 dazu veranlaßt wird, das Spannungssignal V_{T2} zu erzeugen. Diese Schritte können sehr leicht in den Mikrocomputer 7 einprogrammiert werden, ohne dadurch eine Kostenerhöhung zu verursachen.

25

Wenn die elektrische Verbindung zwischen dem Erfassungsanschluß T der Ladungssteuereinheit 2 und der Batterie 3 schaffende Verbindungsleitung von einem ihr zugeordneten Anschluß bei dem Systemtyp I getrennt wird, oder wenn die die elektrische Verbindung zwischen dem Erfassungsanschluß T der Ladungssteuereinheit 2 und dem Mikrocomputer 7 schaffende Verbindungsleitung von einem ihr zugeordneten Anschluß bei dem Systemtyp II getrennt wird, wird das elektrische Potential des Erfassungsanschlusses T der Ladungssteuereinheit 2 Null. In einem solchen Fall erzeugt der dritte Vergleichler 18 ein Ausgangssignal mit einem hohen Pegel, um den Alarmlampen-Steuertransistor 11 in einen lei-

35

tenden Zustand zu versetzen, wodurch die Alarmlampe 5 angesteuert wird. Dann kann der Fahrer des Fahrzeugs durch das Aufleuchten der Alarmlampe 5 von der Abtrennung der Verbindungsleitung von dem Erfassungsanschluß T informiert werden.

Wenn ein Bruch der in Fig. 5 gezeigten Verbindungsleitung l_1 oder l_2 auftritt, erfaßt der erste Spannungssensor S4 zudem den Verbindungsleitungsbruch und führt dem Mikrocomputer 7 ein das Auftreten des Verbindungsleitungsbruchs anzeigendes Ausgangssignal zu. Auf das Zuführen des Ausgangssignals des Sensors S4 hin erzeugt der Mikrocomputer 7 ein das Auftreten des Bruchs der Verbindungsleitungen anzeigendes Ausgangsspannungssignal V_{T3} . Der Wert dieses Ausgangsspannungssignals V_{T3} ist derart vorbestimmt, daß die davon geteilte Spannung V_{03} an dem Verbindungspunkt d in der Ladungssteuereinheit 2 niedriger als die dritte Bezugsspannung V_3 werden kann, wodurch der dritte Vergleicher 18 in der gleichen Weise wie im vorstehend erwähnten Fall ein Ausgangssignal mit einem hohen Pegel erzeugen kann.

Der Mikrocomputer 7 ist so angeschlossen, daß seine Ausgangssignale einer Ausgabeschaltung 9, wie sie beispielsweise in Fig. 7 gezeigt ist, zugeführt werden, so daß die Ausgabeschaltung 9 Steuerspannungssignale V_{T1} , V_{T2} und V_{T3} entsprechend den die elektrische Energieerzeugung, das Stoppen der elektrischen Energieerzeugung sowie die Erzeugung eines Alarmsignals anzeigenden Informationen abgibt, die aufgrund der von dem Mikrocomputer 7 durchgeführten Verarbeitungsfunktion erhalten wurden.

Fig. 8 zeigt die Entsprechung der Beziehung zwischen den dem Erfassungsanschluß T zugeführten geteilten Werten der Steuerspannungen V_T und den drei Bezugsspannungen V_1 , V_2 und V_3 zu den Betriebszuständen des Generators. Wie aus Fig. 8 ersichtlich ist, wird bei dem Gerät der vorliegenden Erfindung, entsprechend den geteilten Spannungen V_0 der dem

Erfassungsanschluß T zugeführten Steuerspannungen V_T , die elektrische Energieerzeugung gestoppt, wenn die geteilte Spannung V_0 höher als die erste Bezugsspannung V_1 ist, führt der Generator 1 eine elektrische Energieerzeugung aus, wenn die geteilte Spannung V_0 zwischen der ersten Bezugsspannung V_1 und der zweiten Bezugsspannung V_2 liegt, wird die elektrische Energieerzeugung wiederum gestoppt, wenn die geteilte Spannung V_0 zwischen der zweiten Bezugsspannung V_2 und der dritten Bezugsspannung V_3 liegt, und das Alarmsignal wird erzeugt, wenn die geteilte Spannung V_0 niedriger als die dritte Bezugsspannung V_3 ist.

Fig. 9 ist ein Schaltbild, das ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt, das eine vereinfachte Form des Systemtyps II vorschlägt. Bei der in Fig. 9 gezeigten Form wird dem Erfassungsanschluß T der Ladungssteuereinheit 2 ein Steuerspannungssignal von der Batteriezustands-Erfassungseinheit 6 zugeführt, wobei die Steuerspannung lediglich aus dem erfaßten Wert der Temperatur des Elektrolyten der Batterie 3 erhalten wird. Das heißt, bei dem in Fig. 9 gezeigten Ausführungsbeispiel erfaßt der Batterie-Elektrolyt Temperatursensor S3 die Temperatur des Elektrolyten der Batterie 3, und die Batteriespannung wird entsprechend dem erfaßten Temperaturwert des Elektrolyten gesteuert.

In diesem Fall wird beispielsweise ein Temperatursensor eines Halbleitertyps als Batterie-Elektrolyt-Temperatursensor S3 verwendet. Eine gewünschte Spannung wird, bezogen auf den von dem Halbleitertyp-Temperatursensor erfaßten Elektrolyttemperaturwert voreingestellt. Dann führt die Batteriezustands-Erfassungseinheit 6 dem Erfassungsanschluß T der Ladungssteuereinheit 2 ein Ausgangssteuersignal zu, so daß die Spannung der Batterie 3 bei einer gewünschten Spannung gesteuert werden kann. Die folgenden Schritte der Steuerung sind die selben wie die der vorstehend erwähnten anderen Ausführungsbeispielen.

Aus der vorstehenden ausführlichen Beschreibung wird deutlich, daß die Ladungssteuereinheit 2 mit dem in Fig. 1 gezeigten Aufbau bei beiden der in Fig. 2 bzw. den Figuren 4 und 9 gezeigten Systemtypen, Systemtyp I und Systemtyp II, verwendet werden kann, ohne den Aufbau der Ladungssteuereinheit 2 im geringsten zu ändern.

Deutschsprachige Übersetzung der Patentansprüche
des Europäischen Patents Nr. 0 327 027
der Europäischen Patentanmeldung Nr. 89101645.3

- 5 1. Ladungssteuergerät für ein Fahrzeug mit:
einem Erfassungsanschluß (T) zum Anlegen einer vom Ladezu-
stand einer in dem Fahrzeug angebrachten Batterie (3) ab-
hängigen Spannung (V_T) und zum Steuern des Ladezustands der
Batterie (3) derart, daß ein vorbestimmter Ladezustand der
10 Batterie (3) beibehalten wird, indem eine von einem Genera-
tor (1) erzeugte elektrische Energiemenge in Abhängigkeit
der an dem Erfassungsanschluß (T) anliegenden Spannung (V_T)
geregelt wird,
dadurch gekennzeichnet, daß
- 15 die erzeugte elektrische Energiemenge des Generators (1)
erhöht wird, wenn die an dem Erfassungsanschluß (T) anlie-
gende Spannung (V_T) größer ist als eine zweite Spannung,
die kleiner ist als eine Minimalspannung zum einwandfreien
Betreiben einer elektrischen Last der Batterie (3) und wenn
20 die an dem Erfassungsanschluß (T) anliegende Spannung (V_T)
kleiner ist als eine erste Spannung, die größer als eine
Minimalspannung ist, und gleich oder kleiner als eine Span-
nung bei dem vorbestimmten Ladezustand der Batterie (3)
ist, und daß
- 25 die erzeugte elektrische Energiemenge des Generators (1)
nicht erhöht wird, wenn die an dem Erfassungsanschluß (T)
anliegende Spannung (V_T) größer als die erste Spannung oder
kleiner als die zweite Spannung ist.
- 30 2. Ladungssteuergerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch
eine Batteriezustands-Erfassungsvorrichtung (6) eines Sys-
temtyps I, bei dem die Spannung der Batterie (3) dem
Erfassungsanschluß (T) direkt zugeführt wird, und
eine Alarmvorrichtung (5) zum Erzeugen eines Alarmsignals,
35 wenn die dem Erfassungsanschluß (T) zugeführte Spannung der
Batterie (3) gleich oder kleiner einer dritten Spannung
ist, die kleiner als die zweite Spannung ist.

3. Ladungssteuergerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Batteriezustands-Erfassungsvorrichtung (6) eines Systemtyps II, die an eine den Zustand der Batterie (3) überwachende und ein den Zustand der Batterie (3) kennzeichnendes Ausgangssignal erzeugende Batteriezustands-Überwachungsvorrichtungen (S1 - S4) angeschlossen ist, zum Erzeugen einer Spannung, die kleiner als die erste Spannung und größer als die zweite Spannung ist, wenn die Batteriezustands-Erfassungsvorrichtung (6) in Abhängigkeit der Ausgangssignale der Batteriezustands-Überwachungsvorrichtungen (S1 - S4) entscheidet, daß die Batterie (3) in einem zu ladenden Zustand ist, wobei die von der Batteriezustands-Erfassungsvorrichtung erzeugte Spannung dem Erfassungsanschluß (T) zugeführt wird.

4. Ladungssteuergerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Batteriezustands-Überwachungsvorrichtungen (S1 - S4) einen Zustand der Batterie (3) überwachen, der durch eine Temperatur eines Elektrolyten der Batterie (3) feststellbar ist.

5. Ladungssteuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erzeugte elektrische Energiemenge des Generators (1) nicht erhöht wird, wenn die von dem Erfassungsanschluß (T) erfaßte Spannung größer als die erste Spannung ist oder eine Spannungshöhe aufweist, die kleiner als die zweite Spannung aber gleich oder größer als eine Schwellspannung ist, und daß eine Alarmporrichtung (5) vorgesehen ist, die ein Alarmsignal erzeugt, wenn die an dem Erfassungsanschluß (T) anliegende Spannung kleiner wird als die Schwellspannung.

6. Ladungssteuergerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Batteriezustands-Erfassungsvorrichtung (6) entweder a) eines Systemtyps I, die direkt an der Batterie (3) angeschlossen ist und eine Ausgangsspannung, die gleich der Spannung der Batterie (3) ist, erzeugt, oder b) eines Sy-

stemtyps II, die eine Verarbeitungseinrichtung (7) zum Erzeugen eines Ausgangssignals mit niedrigem Pegel enthält, um anzuzeigen, daß die Batterie (3) in einem Zustand ist, der kein Laden erfordert, während das Erzeugen eines Ausgangssignals mit hohem Pegel, der niedriger als eine voll aufgeladene Spannung der Batterie (3) ist, anzeigt, daß die Batterie (3) in einem ladebedürftigen Zustand ist.

7. Ladungssteuergerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung zur Fehlererfassung, die feststellt, ob ein Fehler aufgetreten ist, wenn die an dem Erfassungsanschluß (T) anliegende Spannung kleiner als eine Schwellenspannung ist, die größer als Null Volt ist.

8. Ladungssteuergerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Batteriezustands-Erfassungsvorrichtung (6) eines a) Systemtyps I, die direkt an der Batterie (3) angeschlossen ist und eine Ausgangsspannung, die gleich der Spannung der Batterie (3) ist, erzeugt, oder b) eines Systemtyps II, die an Batteriezustands-Überwachungsvorrichtungen (S1 - S4) zum Überwachen eines Zustands der Batterie (3) angeschlossen ist, die den Zustand der Batterie (3) anzeigendes Ausgangssignal erzeugen, und die eine Verarbeitungseinrichtung (7) zum Erzeugen eines Ausgangssignals mit niedrigem Pegel enthält, um anzuzeigen, daß die Batterie (3) in einem Zustand ist, der kein Laden erfordert, und zum Erzeugen eines Ausgangssignals mit hohem Pegel, der niedriger als eine Spannung der voll aufgeladenen Batterie (3) ist, um anzuzeigen, daß die Batterie (3) in einem ladebedürftigen Zustand ist, und eine Steuervorrichtung (2) zum Steuern einer erzeugten elektrischen Energiemenge des Generators (1) durch Empfangen der den Zustand der Batterie (3) anzeigenden Ausgangssignale von der Batteriezustands-Erfassungsvorrichtung (6), wobei die Steuervorrichtung (2) einen mit dem Systemtyp I betreibbaren Vorrichtungstyp I enthält, zum Erhöhen der erzeugten elektrischen Energie-

- menge des Generators (1), wenn die an dem Erfassungsanschluß (T) anliegende Spannung (V_T) einen niedrigeren Pegel als eine erste vorbestimmte Spannung hat, deren Wert so gewählt ist, daß er gleich einer erwarteten Spannung der
- 5 vollständig aufgeladenen Batterie (3) entspricht, um somit die Spannung der Batterie (3) zu erhöhen und ein Erhöhen der Spannung (V_T) zu bewirken, während die erzeugte elektrische Energiemenge des Generators (1) nicht erhöht wird, wenn die an dem Erfassungsanschluß (T) anliegende Spannung
- 10 (V_T) einen höheren Pegel als die erste vorbestimmte Spannung aufweist, und einen mit dem Systemtyp II betreibbaren Vorrichtungstyp II enthält, zum Erhöhen der von dem Generator (1) erzeugten elektrischen Energiemenge, wenn die an dem Erfassungsanschluß (T) anliegende Spannung (V_T) einen höheren Pegel als
- 15 eine zweite vorbestimmte Spannung hat, deren Wert so vorbestimmt ist, daß er kleiner als eine erwartete Minimalspannung der Batterie (3) ist, wobei die Minimalspannung kleiner als eine zum einwandfreien Betreiben einer Last der
- 20 Batterie erforderliche Spannung ist, um somit die Spannung der Batterie (3) zu erhöhen und ein Verringern der Spannung (V_T) zu bewirken, während die von dem Generator (1) erzeugte elektrische Energiemenge nicht erhöht wird, wenn die an dem Erfassungsanschluß (T) anliegende Spannung (V_T)
- 25 einen niedrigeren Pegel als die zweite vorbestimmte Spannung hat.

9. Verfahren zum Steuern des Ladens bei einem eine Batterie (3) verwendenden Fahrzeug, das die Schritte umfaßt:
- 30 Anlegen einer von einem Ladezustand der in dem Fahrzeug angebrachten Batterie (3) abhängigen Spannung (V_T) an einen Erfassungsanschluß (T),
- Steuern des Ladezustands der Batterie (3), zum Beibehalten eines vorbestimmten Ladezustands, indem eine von einem
- 35 Generator (1) erzeugte elektrische Energiemenge in Abhängigkeit der an dem Erfassungsanschluß (T) anliegenden Spannung (V_T) geregelt wird,

gekennzeichnet durch die Schritte

- Erhöhen der von dem Generator (1) erzeugten elektrischen Energiemenge, wenn die an dem Erfassungsanschluß (T) anliegende Spannung (V_T) größer ist als eine zweite Spannung, die kleiner ist als eine Minimalspannung zum einwandfreien Betreiben einer elektrischen Last der Batterie (3) und wenn die an dem Erfassungsanschluß (T) anliegende Spannung (V_T) kleiner ist als eine erste Spannung, die größer als eine Minimalspannung ist, und gleich oder kleiner als eine Spannung des vorbestimmten Ladezustands der Batterie (3) ist, und
- Nicht-Erhöhen der von dem Generator (1) erzeugten elektrischen Energiemenge, wenn die an dem Erfassungsanschluß (T) anliegende Spannung (V_T) größer als die erste Spannung oder kleiner als die zweite Spannung ist.

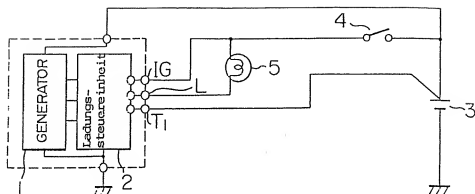


FIG. 3

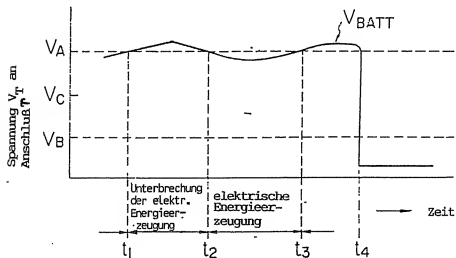


FIG. 4

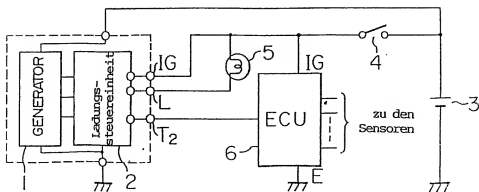


FIG. 5

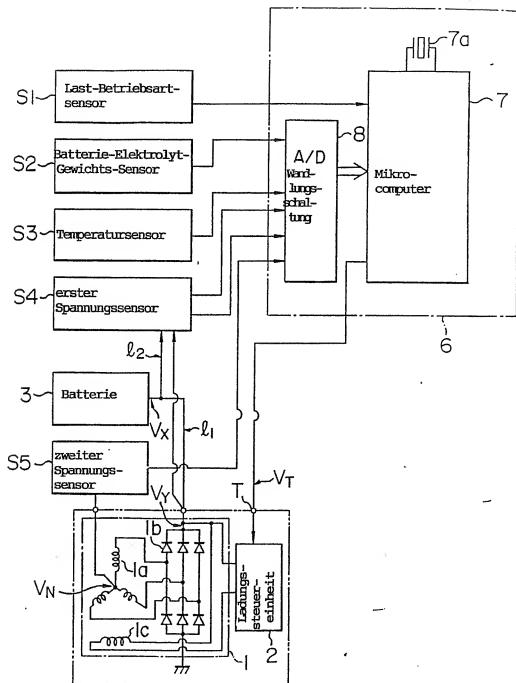


FIG. 6

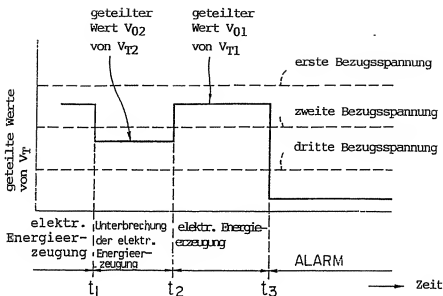


FIG. 7

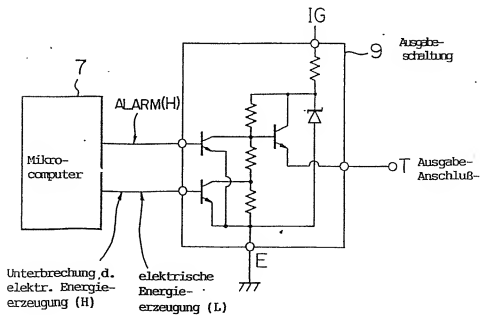


FIG. 8

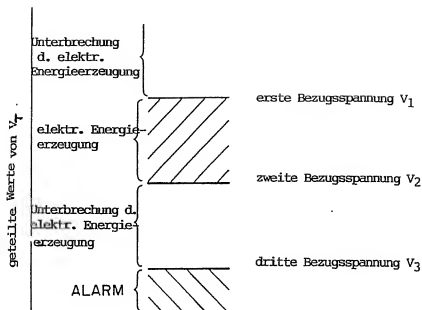


FIG. 9

